

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11013769 A**

(43) Date of publication of application: **22.01.99**

(51) Int. Cl.
F16C 33/41
F16C 33/66
G11B 21/02

(21) Application number: **09164410**

(22) Date of filing: **20.06.97**

(71) Applicant: **NIPPON SEIKO KK**

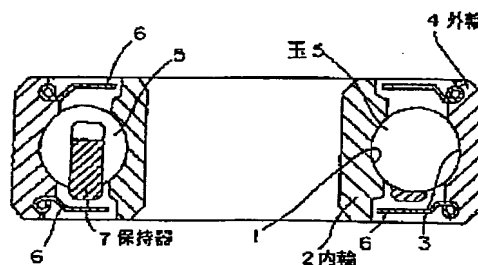
(72) Inventor:
FUJITA YASUNOBU
YATANI KOICHI
HAMAMOTO MAGOZO
TAKAGI TOSHIMI

(54) **ROLLING BEARING FOR HARD DISC DRIVE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rolling bearing for HDD to be excellent in fretting wear resistance without exercising an adverse influence on the characteristics of a bearing, reduce the generation of torque and the occurrence of a torque fluctuation, and provide an increased life.

SOLUTION: In a rolling bearing formed such that a plurality of rolling bodies 5 are held through a holder 7 between inner and outer rings 2 and 4, a film of lubrication oil is formed on the surfaces of the inner ring 2, the outer ring 4, the holder 7, and the rolling body 5. Further, chamfering is applied on a part of the peripheral edge of an opening at least in a radial direction of the pocket of the holder 7.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-13769

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51)Int.Cl.⁶

F16C 33/41

33/66

G11B 21/02

識別記号

610

F1

F16C 33/41

33/66

G11B 21/02

Z

610E

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平9-164410

(22)出願日

平成9年(1997)6月20日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 藤田 安伸

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 八谷 耕一

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 浜本 孫三

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

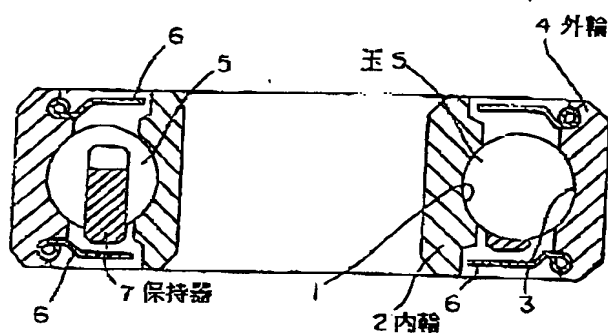
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハードディスクドライブ用転がり軸受

(57)【要約】

【課題】 軸受の諸特性に悪影響を与えることなく、耐フレッチング摩耗性に優れ、また低トルク化及び低トルク変動化が計られ、かつ長寿命のHDD用転がり軸受を提供すること。

【解決手段】 内輪2と外輪4との間に保持器7を介して複数の転動体5を保持して構成される転がり軸受であって、前記内輪2、外輪4、保持器7及び転動体5の表面に潤滑油からなる膜が成膜され、かつ前記保持器7のポケットの少なくともラジアル方向における開口周縁部の一部に面取りが施されていることを特徴とするハードディスクドライブ用転がり軸受。



(2)

特開平11-13769

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内輪と外輪との間に保持器を介して複数の回転体を保持して構成される回転軸受であって、前記内輪、外輪、保持器及び回転体の表面に潤滑油からなる膜が成膜され、かつ前記保持器のポケットの少なくともラジアル方向における開口周縁部の一部に面取りが施されていることを特徴とするハードディスクドライブ用回転軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスクドライブ（以下HDDと称する）用回転軸受に関し、特にHDDの構成部品の一部であるアクチュエータ（特にスイングアーム）のような揺動運動部分に好適な回転軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ関連産業は、他の産業分野に比較すると歴史の浅い業種であるにも関わらず技術革新のスピードが速い。特に、HDDは一つの機種が存在期間が短い上、新技術を導入した新機種（小電力化、高応答性、高精度化、コンパクト化等）が次々と開発されている。それに伴い、HDDに組み込まれる軸受には軸受特性の改善とともに、長寿命化も要求されている。例えば、スイングアームのような往復揺動運動部分に使用される回転軸受には、耐フレッチング摩耗性や低トルク化、更には長寿命化が要求されている。

【0003】HDDのスイングアームに組み込まれる回転軸受は、例えば図1に例示されるように、外周面に内輪軌道1を有する内輪2と、内周面に外輪軌道3を有する外輪4とを同心に配置し、内輪軌道1と外輪軌道3との間に複数の玉5、5を保持器7を介して回転自在に設けることで構成される。また、外輪4の両端部内周面には、それぞれ円輪状のシール板6、6が係止され、軸受空間（内輪2、外輪4、玉5及び保持器7により形成される空間）に存在する潤滑剤（図示せず）が外部に漏洩したり、また外部に浮遊する塵芥が軸受空間に進入するのを防止している。また、軸受の潤滑方式としてはグリース潤滑が主流であるが、軸受軌道面等に防錆潤滑油を塗布し、更にグリースを充填する方式も採られている。後者の潤滑方式では、初期潤滑を封入グリースによらず潤滑油で行うことにより潤滑性能の改善が図られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スイングアーム用回転軸受にあっては、微小角度（一般的に揺動角度2°以下）での回転が繰り返されるが、上記したグリース潤滑方式では潤滑剤が塊状で存在するため、内輪・外輪の軌道面と回転体との接触面からグリースが掻き出されて局所的な潤滑不良が起こりやすい。そして、この局所的な潤滑不良がフレッチング摩耗を引き

2

起こし、軸受寿命を短めてしまう。また、グリースの攪拌抵抗により微小角度の回転トルクが増大したり、グリースの引掛かり現象によるトルク変動を生じて、HDDの高精度の読み取り及び書き込み動作の信頼性を低下させる。

【0005】このような問題を解決する方法として、グリース充填量を減らすことにより低トルク化とトルク変動の抑制とを図ることが試みられているが、グリース不足によってもフレッチング摩耗は発生し、また潤滑作用も早期に消失するため軸受寿命の観点から好ましくない結果をもたらす。他方、グリースの充填量を増大すると、フレッチング摩耗の発生が抑えられて軸受寿命を改善できるが、軸受の低トルク化とトルク変動の抑制を図ることが難しくなる。また、防錆潤滑油を併用する方式では、特に初期の潤滑性能を改善する効果が認められるものの、本質的にグリースを充填する方式に変わりなく、グリースに関連する問題を根本的に解決し得るものではない。

【0006】更に、保持器のポケットの開口周縁部には成形加工時のバリ等による鋭いエッジが残っていることが多く、このエッジが障壁となって潤滑剤が回転体と保持器との間に入り込み難くなり、潤滑不良を生じる。

【0007】本発明は上記したようなグリース潤滑方式による回転軸受及び保持器の問題点を解決するためになされたものであり、軸受の諸特性に悪影響を与えることなく、耐フレッチング摩耗性に優れ、また低トルク化及び低トルク変動化が計られ、かつ長寿命のHDD用回転軸受を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明に係る、内輪と外輪との間に保持器を介して複数の回転体を保持して構成される回転軸受であって、前記内輪、外輪、保持器及び回転体の表面に潤滑油からなる膜が成膜され、かつ前記保持器のポケットの少なくともラジアル方向における開口周縁部の一部に面取りが施されていることを特徴とするHDD用回転軸受により達成される。

【0009】本発明のHDD用回転軸受は、従来のグリースに代えて、内輪及び外輪の軌道面、回転体、保持器の表面に潤滑油からなる膜を成膜して潤滑作用を発現するものである。潤滑油はグリースに比べて流動性が格段に高く、グリース潤滑のようなトルクの増大や変動を生じることがない。また、グリースが内輪及び外輪の軌道面と回転体との接触面から掻き出されることにより起こる局所的な潤滑不良を起こすことも無く、耐フレッチング摩耗性にも優れる。更に、保持器のポケットの開口周縁部に面取りを施したことにより、保持器と回転体との間に潤滑油が入り込み易くなり、潤滑不良を起こし難くなる。

【0010】

50

(3)

特開平11-13769

3

【発明の実施の形態】以下に、本発明のHDD用転がり軸受について詳細に説明する。本発明のHDD用転がり軸受は、図1に示したようなHDD用転がり軸受の内輪及び外輪の軌道面、転動体、保持器の表面（以下、潤滑面と呼ぶ。）に潤滑油からなる膜が成膜されている。潤滑油膜の膜厚は、0.03～20 μ mであることが好ましい。膜厚が0.03 μ m未満では潤滑油膜が成膜されない部分が生じたり、潤滑寿命が短くなる。膜厚が厚くなるほど潤滑寿命は長くなるが、20 μ mを越える膜厚では発塵しやすくなり好ましくない。

【0011】潤滑油膜の成膜方法は特に制限されないが、付着量（膜厚）の制御可能な方法を採用することが好ましい。例えば、揮発性の有機溶剤に潤滑油を混合した希釈液中に軸受を浸漬し、引き上げた後有機溶剤を揮発させる方法が採られる。また、希釈液をスプレー等により噴霧してもよい。この方法では、有機溶剤が揮発した後に潤滑油のみが表面に残存するため、希釈液中の潤滑油の混合量により膜厚の制御が可能である。また、有機溶剤で希釈することなく、所定量の潤滑油を軸受の内部に直接注入する方法も可能である。この注入方法によれば、軸受の外表面に潤滑油膜が成膜されず、べとつき感が無くなり更に良好である。

【0012】本発明の転がり軸受に組み込まれる保持器は、ポケットの開口周縁部に面取りが施されている。図2は使用可能な保持器7の一例（冠型保持器）を示す要部斜視図であるが、図示されるように、保持器7は、合成樹脂製で円環状の主部8と、この主部8の円周方向複数列所に設けられ、その内側に転動体である玉5を1個ずつ転動自在に保持する複数のポケット9とを備えており、更に各ポケット9のジグザグ方向における開口周縁部10、10には、所定長さに見切り面取り11、11が施されている。この面取り11、11は、例えばバレル加工により形成される。

【0013】図3は上記保持器7に玉5を保持させた状態を示す断面図であるが、図示されるように、玉5の転動に伴って周囲空間からこの玉5の転動面と、保持器7のポケット9との間の隙間12内に入り込もうとする潤滑油が、開口周縁部10、10部分であまり掻き取られることなく、隙間12内に効率良く入り込む。その結果、玉5の転動面と保持器7との間の隙間12に十分な量の潤滑油が取り込まれ、しかも潤滑油を隙間12内に長時間に亘り保持できる。

【0014】更に、保持器7に予め潤滑油を含有させて軸受に組み込むことにより、潤滑寿命を更に改善することができる。即ち、軸受の回転とともに潤滑油が保持器7の表面に滲み出し、この潤滑油が長期に亘り玉5と保持器7との隙間12、更には他の潤滑面に供給される結果、潤滑寿命の更なる延長が図られる。保持器7中の潤滑油の含油量は、0.1～80重量%の範囲であることが好ましい。含油量が0.1重量%未満では、潤滑油の

4

供給量が少なすぎて潤滑寿命の延長に寄与しない。また、含油量が80重量%を越える場合は、保持器7の機械的強度が低下してしまう。特に好ましい含油量は、10～70重量%である。

【0015】保持器7への潤滑油の含油方法は、所望する含油量に応じて選択される。含油量が少ない場合は、保持器7を潤滑油中に浸漬する方法が最も簡便で、かつ効率的である。その際、保持器中の潤滑油の含油量の調整は保持器の浸漬時間により行うことができるが、保持器を形成している樹脂の種類、あるいは樹脂と潤滑油との組み合わせにより樹脂の潤滑油の保持能力が異なるため、これらを考慮する必要がある。上記の含浸による方法では概ね3重量%程度までの含油量とすることが可能であるが、それ以上の含油量を所望する場合は、樹脂と潤滑油とを混練した成形原料を保持器7の形状に射出成形することが好ましい。

【0016】潤滑油は特に制限されないが、以下に述べる基油及び各種添加剤から構成される潤滑剤組成物を用いることにより、本発明で目的とする耐フレッジング磨耗性に優れた潤滑剤組成物を得ることができる。基油は潤滑性や耐熱性、添加剤の溶解性を考慮するとエステル油を含有することが好ましい。このエステル油は特に制限されないが、二塩基酸と分岐アルコールとの反応から得られるジエステル油、芳香族系酸塩基酸と分岐アルコールとの反応から得られる芳香族エステル油、多価アルコールと一塩基酸との反応から得られるヒンダードエステル油が好適に用いられる。低蒸発性（HDD中の記録媒体を汚染しないため）を考慮すると、芳香族エステル油、ヒンダードエステル油の中から選択され、単独または混合して用いるのが好ましい。

【0017】ジエステル油としては、ジオクチルアジバート(DOA)、ジイソブチルアジバート(DIBA)、ジブチルアジバート(DBA)、ジオクチルアゼレート(DOZ)、ジブチルセバケート(DBS)、ジオクチルセバケート(DOS)、メチル・アセチルリシノレート(MAR-N)等が挙げられる。芳香族エステル油としては、トリメリット酸エステル、ピロメリット酸エステル、トリオクチルトリメリテート(TOTM)、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルピロメリテート等が挙げられる。

【0018】ヒンダードエステル油としては、以下に示す多価アルコールと一塩基酸とを適宜反応させて得られるものが挙げられる。多価アルコールに反応させる一塩基酸は単独でもいいし、複数用いても良い。更に、多価アルコールと二塩基酸・一塩基酸の混合脂肪酸とのオリゴエステルであるコンプレックスエステルとして用いても良い。

【0019】多価アルコールとしては、トリメチロールプロパン(TMP)、ペンタエリスリトール(PE)、ジペンタエリスリトール(DPE)、ネオペンチルグリ

(4)

特開平11-13769

5

コール (NPG)、2-メチル-2-プロピル-1, 3-ジブタン (MPPD) 等が挙げられる。一塩基酸としては、主に $C_4 \sim C_{18}$ の一価脂肪族が用いられる。具体的には、酢酸、古草酸、カブロン酸、カプリル酸、エナント酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ウンデカン酸、ラウリル酸、ミステリン酸、パルミチン酸、牛脂肪酸、ステアリン酸、カプロレイン酸、ウンデシレン酸、リンドル酸、ツズ酸、フィゼテリン酸、ミリストレイン酸、パルミトレイン酸、パトロセリン酸、オレイン酸、エライジン酸、アスクレピン酸、バクセン酸、ソルビン酸、リノール酸、リノレン酸、サピニン酸、リシノール酸等が挙げられる。

【0020】以上のエステル油は、基油全量の少なくとも20重量%以上、更に潤滑性を考慮した場合、ペンタエリスリトールエステル、または、ジペンタエリスリトールエステルの単独若しくは混合物がエステル油中に40重量%以上含まれることが好ましい。また、エステル油が20重量%未満では、十分な耐フレッチング摩耗性(潤滑性)が得られない。また、上限は、特に制限されない。更に、上記エステル油以外にも基油成分として合成炭化水素油、エーテル油、鉱油を配合することが出来る。

【0021】合成炭化水素油としては、ポリ- α -オレフィン油、 α -オレフィン、エチレンとのコオリゴマー合成油等が挙げられる。エーテル油としては、ジフェニル、トリフェニル、テトラフェニルの $C_{12} \sim C_{30}$ の

(ジ)アルキル鎖が誘導された、フェニルエーテル油がある。特に低蒸発性を考慮すれば、(ジ)アルキルポリフェニルエーテル油が好ましい。これらの配合割合は、上記エステル油量の規定から80重量%以下である。

【0022】基油動粘度は、40℃動粘度で30mm²/s以上必要であり、30mm²/s以下では回転時の成膜性が十分でなく、軸受寿命が低下する。特に上限の規定は設けていないが、取扱性や油膜形成性、また、トルクの増大を考慮すると、基油動粘度の上限は400mm²/sである。十分な耐フレッチング摩耗性を得る油膜形成性を考慮すれば40mm²/s \sim 200mm²/sであることが好ましい。

【0023】また、錆止め剤や油性剤、酸化防止剤等を添加することで、潤滑油膜の耐久性を向上させることが出来る。錆止め剤としては、有機系スルホン酸金属またはエステル類が好ましい。有機系スルホン酸塩としては、例えば、ジノニルナフタレンスルホン酸及び、重質アルキルベンゼンスルホン酸等が使用され、その金属塩としてカルシウムスルフォネート、バリウムスルフォネート、ナトリウムスルフォネート等がある。エステル類としてソルビタン誘導体では多塩基カルボン酸及び多価アルコールの部分エステルとしてソルビタンモノラウレート、ソルビタントリステアレート、ソルビタンモノオレエート、ソルビタントリオレエート等がある。ア

6

ルキル・エステル型ではポリオキシエチレンラウレート、ポリオキシエチレンオレエート、ポリオキシエチレンステアレート等がある。

【0024】これら錆止め剤は、有機系スルホン酸金属塩とエステル類とを単独若しくは混合物として使用することが出来る。油性剤としては、高級脂肪酸としてオレイン酸、ステアリン酸等、高級アルコールとしては、ラウリルアルコール、オレイルアルコール等、アミンではステアリルアミン、セチルアミン等、りん酸エステルではりん酸トリクレジル等が好ましく、これらを単独若しくは混合して使用にすることが出来る。酸化防止剤としては、含窒素化合物系酸化防止剤とフェノール系酸化防止剤との混合物及び硫黄系酸化防止剤が好ましい。含窒素化合物系酸化防止剤としては、フェニル- α -ナフチルアミン、ジフェニルアミン、フェニレンジアミン、オレイルアミドアミン、フェノチアジン等がある。

【0025】フェノール系酸化防止剤としては、p-1-ブチルフェニルサリシレート、2, 6-ジ-*t*-ブチル-p-フェニルフェノール、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-*t*-オクチルフェノール)、4, 4'-ブチリデンビス-6-*t*-ブチル-m-クレゾール、テトラキス[メチレン-3-(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、n-オクタデシル- β -(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*t*-ブチルフェニル)プロピオネート、2-n-オクチル-チオ-4, 6-ジ(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*t*-ブチル)フェノキシ-1, 3, 5-トリアジン、4, 4'-チオビス-[6-*t*-ブチル-m-クレゾール]、2-(2'-ヒドロキシ-3'-*t*-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール等のヒンダードフェノールがある。

【0026】以上に加えて潤滑剤に極圧剤や粘度指数向上剤、摩耗防止剤等を含有してもよい。これらは、何れも公知のもので構わない。

【0027】

【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をより明確にする。

【実施例1~11及び比較例1~8】表1~表5に示す如く、種々の基油に共通の添加剤(酸化防止剤、油性剤等)を配合して潤滑剤を調製した。表中、基油の〔〕内の数値は潤滑剤全量に対する含有率(重量%)を示す。また、添加剤は潤滑剤全量の5重量%となるように配合してある。そして、有機溶剤に表1~表5に示す膜厚となるように潤滑剤の混合量を調整した溶液に試験軸受(単列深みぞ玉軸受、非接触スチールシール(2形)、呼び番号:SR1810、寸法:内径7.94mm×外径12.7mm×幅3.97mm)を浸漬し、引

(5)

特開平11-13769

7

8

き上げ後有機溶剤を揮発させた。また、保持器は予め潤滑剤を含有させたもので、かつ図2に示すような冠型保持器に面取りを施したもの（実施例）、または面取りを施さないもの（比較例）を組み込んだ。各保持器の含油量は、表1～表5に示す通りである。尚、比較例8としてL1グリースを封入した試験軸受を用いた。上記の如く作成した試験軸受について以下に示す項目の各種試験を行い、それぞれの試験結果を表1～表5に併記した。

【0028】(1) 揺動耐久試験

この試験は軸受の耐フレッチング磨耗性及びその耐久性（寿命）を評価するために行うもので、試験条件は以下の通りである。

揺動周波数 : 30Hz

外輪揺動角度 : 8°

アキシャル荷重 : 29.4N

揺動繰り返し回数: 500万回

雰囲気温度 : 常温

揺動耐久性の評価は、揺動耐久試験後に各試験軸受を分解し、内輪、外輪及び保持器の磨耗状態を観察することで行い、内輪軌道面、外輪軌道面、保持器に磨耗箇所が存在しないものを表中「○」で示し、内輪軌道面、外輪軌道面に走行跡があるものを表中「△」で示し、共に合*

*格とした。また、内輪軌道面、外輪軌道面に磨耗箇所が発生しているものを表中「×」で示し、不合格とした。

【0029】(2) 発塵試験

密封された容器中で試験軸受の外輪を7200rpmで回転させ、その際に発生する塵の数をアウトパーティクルカウンタで測定した。発塵量は、0.1cf（立方フィート）中に存在する粒径0.1μm以上の塵の数をカウントし、1時間経過した時点での発塵量（個数）が発塵量が150個以下のものを表中「○」で示し、合格とした。また、発塵量が151個以上のものを表中「×」で示し、不合格とした。

【0030】(3) トルク試験

試験軸受を9.8Nのアキシャル荷重を付与した状態で回転装置により内輪を2rpmで回転させ、その回転初期に要するトルク及びトルク変動を測定した。内輪の回転に要するトルクが1.0gf・cm以下で、且つトルク変動が0.2gf・cmであるものを表中「○」で示し、合格とした。また、それ以上を表中「×」で示し、不合格とした。

【0031】

【表1】

表 1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
基 油	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]
基油動粘度 mm ² /s(40℃)	32	32	32	32
軸受表面の 潤滑油膜厚さ μm	0.03	0.03	20	20
保持器含油量 %	0.15	78	0.15	78
保持器形状	面取りあり	面取りあり	面取りあり	面取りあり
揺動耐久性	○	○	○	○
発塵性能	○	○	○	○
トルク性能	○	○	○	○

【0032】

【表2】

(6)

特開平11-13769

9
表 2

10

	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
基 油	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]
基油動粘度 mm ² /s(40℃)	298	298	298	298
軸受表面の 潤滑油膜厚さ μm	0.03	20	0.03	20
保持器含油率 %	0.15	0.15	78	78
保持器形状	面取りあり	面取りあり	面取りあり	面取りあり
揺動耐久性	○	○	○	○
発塵性能	○	○	○	○
トルク性能	○	○	○	○

【0033】

【表3】

表 3

	実施例9	実施例10	実施例11
基 油	エステル油 [80] PAO [15]	エステル油 [90] エーテル油 [5]	エステル油 [85] 鉱油 [10]
基油動粘度 mm ² /s(40℃)	50	150	250
軸受表面の 潤滑油膜厚さ μm	5	15	20
保持器含油率 %	15	30	20
保持器形状	面取りあり	面取りあり	面取りあり
揺動耐久性	○	○	○
発塵性能	○	○	○
トルク性能	○	○	○

【0034】

【表4】

(7)

特開平 11-13769

11
表 4

12

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基 油	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]	エステル油 [95]
基油動粘度 mm ² /s (40°C)	28	28	420	420
軸受表面の 潤滑油膜厚さ μm	0.02	20	0.02	23
保持器含油率 %	0.15	0.15	0.15	10
保持器形状	面取り無し	面取り無し	面取り無し	面取り無し
揺動耐久性	×	×	×	○
発塵性能	○	○	○	×
トルク性能	○	○	×	×

【0035】

【表5】

表 5

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
基 油	エステル油 [15] PAO [80]	ユーテル油 [85]	エステル油 [95]	Li グリース
基油動粘度 mm ² /s (40°C)	35	100	32	100
軸受表面の 潤滑油膜厚さ μm	30	1	0.02	10
保持器含油率 %	10	10	10	10
保持器形状	面取り無し	面取り無し	面取り無し	面取り無し
揺動耐久性	×	×	×	○
発塵性能	×	○	○	○
トルク性能	○	○	○	×

【0036】表1～表5から、本発明に従う各実施例に示した試験軸受は、揺動耐久性、発塵性能及びトルク性能の全てにおいて良好であることが判る。これに対して比較例の試験軸受では、面取りを施していない保持器を組み込んだものは揺動耐久性に劣る傾向にあり、潤滑寿命の点で問題があることが判る。また、Li グリースを封入した試験軸受は、トルク性能に劣ることが確認された。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のHDD用 50

転がり軸受は、従来のグリースに代えて、潤滑面に潤滑油からなる膜を成膜して潤滑作用を発現するものである。潤滑油はグリースに比べて流動性が格段に高く、グリース潤滑のようなトルクの増大や変動を生じることがない。また、グリースが内輪及び外輪の軌道面と転動体との接触面から掻き出されることにより起こる局所的な潤滑不良を起こすことも無く、耐フレッチング摩耗性にも優れる。更に、保持器のポケットの開口周縁部に面取りを施したことにより、保持器と転動体との間に潤滑油が入り込み易くなり、潤滑不良を起こし難くなる。

(8)

特開平11-13769

13

14

【図面の簡単な説明】

【図1】 HDD用転がり軸受の一例を示す断面図である。

【図2】 本発明に係る、面取りを施した保持器の一例を示す要部斜視図である。

【図3】 図2に示す保持器に転動体(玉)を保持させた状態を示す断面図である。

【符号の説明】

1 内輪軌道

2 内輪

* 3 外輪軌道

4 外輪

5 玉

6 シール板

7 保持器

8 主部

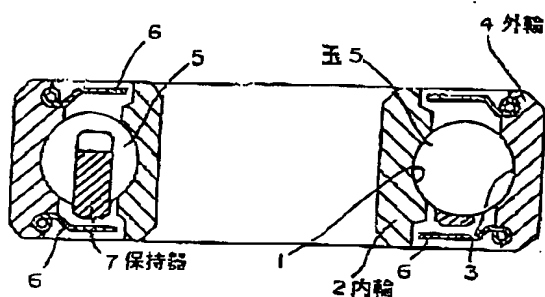
9 ポケット

10 開口周縁部

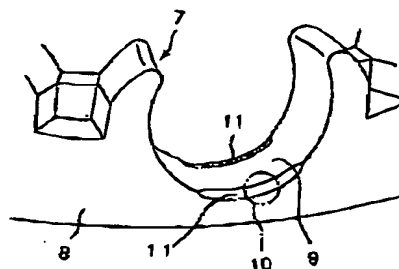
11 面取り

* 10 12 隙間

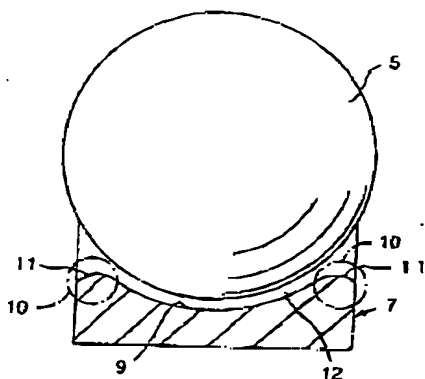
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 高城 敏己

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

H本精工株式会社内